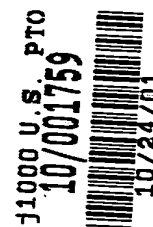


PATENT

PEARNE & GORDON LLP
526 Superior Avenue East
Suite 1200
Cleveland, Ohio 44114-1484
(216) 579-1700



Attorney Docket No.: 34109

Box PATENT APPLICATION
Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir/Madam:

Transmitted herewith for filing by other than a small entity is the patent application of:

Inventor: Makoto Takemoto; Katsuyuki Kawase; Tetsu Takase; and Jun Shibata.

For: "RELAY APPARATUS"

5 sheets of formal drawings are included.

An assignment of the invention to Matsushita Electric Industrial Co., Ltd. is included along with a Recordation Form Cover Sheet. Please record and return the assignment to the undersigned.

Priority is claimed under 35 U.S.C. § 119 on the basis of the following foreign application: **Japanese Patent Application No. 2001-062228 filed on March 6, 2001.** A certified copy of this application is enclosed.

An Information Disclosure Statement is enclosed. Copies of references cited in the specification are enclosed.

"Express Mail" mailing label number <u>EL649707688US</u>
Date of Deposit <u>October 24, 2001</u>
I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 C.F.R. § 1.10 on the date indicated above and is addressed to the Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231.
<u>Amanda Wittne</u> Printed Name of Person Mailing Paper or Fee
<u>Amanda Wittne</u> Signature of Person Mailing Paper or Fee

CLAIMS AS FILED

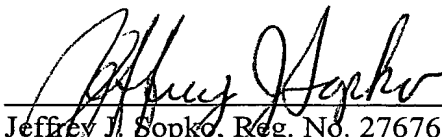
<u>For</u>	<u>Number</u>	<u>Rate</u>	<u>Fees</u>
Total claims in excess of 20:	0	18	\$0.00
Independent claims in excess of 3:	0	84	\$0.00
Multiple dependent claims, if any, add surcharge of \$280.00			\$0.00
Non-English Specification, add surcharge of \$130.00			\$0.00
		Basic Fee	<u>\$740.00</u>
Assignment Recordal Fee of \$40.00			\$40.00
		Total Fee	\$780.00

A check in the amount of the Total Fee calculated above is enclosed.

The Commissioner is hereby authorized to charge any fees under 37 C.F.R. §§ 1.16 and 1.17 which may be required during the entire pendency of this application, or to credit any overpayment, to Deposit Account No. 16-0820, Order No. 34109.

Respectfully,

PEARNE & GORDON LLP



Jeffrey J. Sopko, Reg. No. 27676

Date: October 24, 2001

日本国特許
JAPAN PATENT OFFICE

D. J. 1-5-02
#3
Priority
Payer
11000 U.S. PTO
10/001759
10/24/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 3月 6日

出願番号

Application Number:

特願2001-062228

出願人

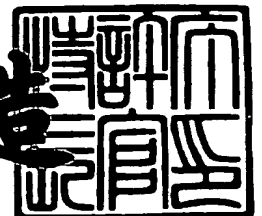
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2001年 5月31日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3050354

【書類名】 特許願

【整理番号】 2906222190

【提出日】 平成13年 3月 6日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04B 1/10

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信
工業株式会社内

【氏名】 竹本 誠

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信
工業株式会社内

【氏名】 柴田 純

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信
工業株式会社内

【氏名】 高瀬 徹

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信
工業株式会社内

【氏名】 川瀬 克行

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100105647

【弁理士】

【氏名又は名称】 小栗 昌平

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100105474

【弁理士】

【氏名又は名称】 本多 弘徳

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100108589

【弁理士】

【氏名又は名称】 市川 利光

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100115107

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 猛

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100090343

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗宇 百合子

【電話番号】 03-5561-3990

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 092740

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0002926

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 中継装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 受信アンテナおよび送信アンテナ間での信号の回り込みをキャンセルする機能を備えた中継装置において、

前記受信アンテナを介して受信した希望波に回り込み波を含んだ受信入力信号から複製された回り込み信号を減ずる減算手段と、

前記減算手段の出力を入力して放送信号を出力する中継放送手段と、

前記中継放送手段の入力または出力の何れか一方に基づいて、前記複製された回り込み信号を生成する信号処理手段と、

前記信号処理手段で生成された前記複製された回り込み信号の信号レベルを変化させる可変減衰手段と、

を有し、

前記可変減衰手段は、前記複製された回り込み信号の振幅誤差を補正するように該複製された回り込み信号の信号レベルを調整することを特徴とする中継装置

。

【請求項 2】 受信アンテナおよび送信アンテナ間での信号の回り込みをキャンセルする機能を備えた中継装置において、

前記受信アンテナを介して受信した希望波に回り込み波を含んだ受信入力信号から複製された回り込み信号を減ずる減算手段と、

前記減算手段の出力を入力して放送信号を出力する中継放送手段と、

前記中継放送手段の入力または出力の何れか一方に基づいて、前記複製された回り込み信号を生成する信号処理手段と、

前記信号処理手段で生成された前記複製された回り込み信号の位相を変化させる可変位相手段と、

を有し、

前記可変位相手段は、前記複製された回り込み信号の位相誤差を補正するように該複製された回り込み信号の位相を調整することを特徴とする中継装置。

【請求項 3】 局部発振周波数信号を生成する局部発振手段と、

前記局部発振周波数信号を分配する分配手段と、

前記中継放送手段の入力または出力の何れか一方の無線周波数信号を前記分配手段で分配された一方の局部発振周波数信号により中間周波数信号に周波数変換する第 1 の周波数変換手段と、

前記信号処理手段で生成された前記複製された回り込み信号を前記分配手段で分配された他方の局部発振周波数信号により無線周波数信号に周波数変換する第 2 の周波数変換手段と、

をさらに備え、

前記可変位相手段は、前記分配手段の何れか一方の出力側または両方の出力側に接続されていることを特徴とする請求項 2 に記載の中継装置。

【請求項 4】 前記減算手段の出力の信号レベルを測定する信号レベル測定手段をさらに備え、

前記可変減衰手段は、前記信号レベル測定手段で測定された前記減算手段の出力の信号レベルが所定の信号レベルとなるように前記複製された回り込み信号の信号レベルを調整することを特徴とする請求項 1 に記載の中継装置。

【請求項 5】 前記減算手段の出力の信号レベルを測定する信号レベル測定手段をさらに備え、

前記可変位相手段は、前記信号レベル測定手段で測定された前記減算手段の出力の信号レベルが所定の信号レベルとなるように前記複製された回り込み信号の位相を調整することを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の中継装置。

【請求項 6】 前記中継放送手段から出力された前記放送信号を受信して復調する受信復調手段と、

前記受信復調手段で復調した前記放送信号の誤り率を測定する誤り率測定手段とをさらに備え、

前記可変減衰手段は、前記誤り率測定手段で測定された前記放送信号の誤り率が所定値以下となるように前記複製された回り込み信号の信号レベルを調整することを特徴とする請求項 1 または 4 に記載の中継装置。

【請求項 7】 前記中継放送手段から出力された前記放送信号を受信して復調する受信復調手段と、

前記受信復調手段で復調した前記放送信号の誤り率を測定する誤り率測定手段とをさらに備え、

前記可変位相手段は、前記誤り率測定手段で測定された前記放送信号の誤り率が所定値以下となるように前記複製された回り込み信号の位相を調整することを特徴とする請求項 2、3 または 5 に記載の中継装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、受信アンテナおよび送信アンテナ間での信号の回り込みをキャンセルする機能を備えた中継装置に係り、特に、振幅誤差や位相誤差を補正して受信入力信号に含まれる回り込み波の除去を確実に行うことができる中継装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

地上デジタル放送 I S D B - T (Integrated Services Digital Broadcasting - Terrestrial) は、現行の地上波アナログテレビジョン放送の周波数帯 (V H F 帯, U H F 帯) を利用して、固定受信向けのハイビジョン放送や移動体向けの放送などを行うことを目的として開発されたシステムである。I S D B - T は、伝送方式として O F D M (Orthogonal Frequency Division Multiplexing; 直交周波数分割多重) 方式を採用しており、この O F D M 方式の利点は、マルチパス干渉などに強く、サブキャリアごとに変調方式を変えることが可能であるだけでなく、S F N (Single Frequency Network; 単一周波数ネットワーク) を構築することもできることである。ここで、S F N は、同一プログラムを同一の周波数 (チャンネル) で中継伝送する方式であり、狭帯域の周波数を用いて放送することができるため、周波数資源を有効に利用することができる。既にアナログ放送が数多く行われており、連続して広い帯域が新たに取れない地域が多い中で、地上デジタル放送を導入するにあたって、既存のアナログ放送と共存するためには、S F N による放送システムの構築が有用である。

【0003】

ところが、SFNによる放送システムを構築する場合には、中継所において同一周波数を用いて送受信するために、送信アンテナから送信した信号が受信アンテナに回り込んでしまう、いわゆる回り込み現象が問題となっていた。この回り込み現象は、伝送品質の劣化を生じるだけでなく、送受信アンテナ間での結合量が大きい場合には発振を引き起こし、再送信を不能にしていた。

【 0 0 0 4 】

このような問題に対処するべく、特開平 1 1 - 3 5 5 1 6 0 号公報には、SFNにおける中継装置の送受信アンテナ間での信号の回り込みをキャンセルする回り込みキャンセラが提案されている。図 6 に、この従来の中継装置の構成図を示す。本従来例の中継装置では、中継放送機 4 0 0 の入力側から分配器 3 0 0 で分配して取り出した参照信号 7 0 に基づいて、回り込みキャンセラ 9 0 0 内のデジタル信号処理部 9 0 2 により、中継装置の送信アンテナ 5 0 0 および受信アンテナ 1 0 0 間の回り込み伝送系の伝達特性に等しい伝達特性を有する複製された回り込み信号を生成する。そして、減算器 9 0 7 において、送信側からの回り込みを含む中継装置の受信入力信号 5 0 から、デジタル信号処理部 9 0 2 で生成された複製された回り込み信号を減算することにより、送信アンテナ 5 0 0 および受信アンテナ 1 0 0 間での信号の回り込みをキャンセルしていた。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の中継装置にあっては、デジタル信号処理部 9 0 2 において、アナログ信号をデジタル信号に変換した後に信号処理を行うが、このアナログ-デジタル変換の量子化の際に量子化誤差が発生する。例えば 4 ビットの AD コンバータでは、 $2^4 = 16$ 分解能の精度であるが、0 から 1 までの数値を 4 ビットで表現する場合には、 $1 / 16 = 0.0625$ の倍数でしか数値を表現できない。そのため、0.07 という数値を 4 ビットで表現する場合には、0.0625 または 0.125 ($= 0.0625 \times 2$) と表現することになり、0.07 に対して、0.0075 または 0.055 の誤差が生じる。

【 0 0 0 6 】

このようなデジタル信号処理部 9 0 2 のアナログ-デジタル変換の量子化の際

に生じる量子化誤差や、信号処理による遅延、或いはその他の要因によって、デジタル信号処理部 9 0 2 が生成する複製された回り込み信号には、振幅誤差または位相誤差が生じており、送信アンテナ 5 0 0 からの回り込み信号と複製された回り込み信号との振幅および位相が完全に一致しないので、受信入力信号 5 0 から回り込み波 4 0 を確実に除去できず、伝送品質の劣化等の問題が完全に解消されていなかった。

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記従来の事情に鑑みてなされたものであって、複製された回り込み信号の振幅誤差や位相誤差を補正して、受信入力信号に含まれる回り込み波を確実に除去することができ、良好な伝送品質を維持することができる中継装置を提供することを目的としている。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明の請求項 1 に係る中継装置は、受信アンテナおよび送信アンテナ間での信号の回り込みをキャンセルする機能を備えた中継装置において、前記受信アンテナを介して受信した希望波に回り込み波を含んだ受信入力信号から複製された回り込み信号を減ずる減算手段と、前記減算手段の出力を入力して放送信号を出力する中継放送手段と、前記中継放送手段の入力または出力の何れか一方に基づいて、前記複製された回り込み信号を生成する信号処理手段と、前記信号処理手段で生成された前記複製された回り込み信号の信号レベルを変化させる可変減衰手段とを具備し、前記可変減衰手段は、前記複製された回り込み信号の振幅誤差を補正するように該複製された回り込み信号の信号レベルを調整するものである。

【 0 0 0 9 】

また、本発明の請求項 2 に係る中継装置は、受信アンテナおよび送信アンテナ間での信号の回り込みをキャンセルする機能を備えた中継装置において、前記受信アンテナを介して受信した希望波に回り込み波を含んだ受信入力信号から複製された回り込み信号を減ずる減算手段と、前記減算手段の出力を入力して放送信号を出力する中継放送手段と、前記中継放送手段の入力または出力の何れか一方

に基づいて、前記複製された回り込み信号を生成する信号処理手段と、前記信号処理手段で生成された前記複製された回り込み信号の位相を変化させる可変位相手段とを具備し、前記可変位相手段は、前記複製された回り込み信号の位相誤差を補正するように該複製された回り込み信号の位相を調整するものである。

【 0 0 1 0 】

また、請求項 3 に係る中継装置は、請求項 2 に記載の中継装置において、局部発振周波数信号を生成する局部発振手段と、前記局部発振周波数信号を分配する分配手段と、前記中継放送手段の入力または出力の何れか一方の無線周波数信号を前記分配手段で分配された一方の局部発振周波数信号により中間周波数信号に周波数変換する第 1 の周波数変換手段と、前記信号処理手段で生成された前記複製された回り込み信号を前記分配手段で分配された他方の局部発振周波数信号により無線周波数信号に周波数変換する第 2 の周波数変換手段とをさらに具備し、前記可変位相手段は、前記分配手段の何れか一方の出力側または両方の出力側に接続されているものである。

【 0 0 1 1 】

また、請求項 4 に係る中継装置は、請求項 1 に記載の中継装置において、前記減算手段の出力の信号レベルを測定する信号レベル測定手段をさらに具備し、前記可変減衰手段は、前記信号レベル測定手段で測定された前記減算手段の出力の信号レベルが所定の信号レベルとなるように前記複製された回り込み信号の信号レベルを調整するものである。

【 0 0 1 2 】

また、請求項 5 に係る中継装置は、請求項 2 または 3 に記載の中継装置において、前記減算手段の出力の信号レベルを測定する信号レベル測定手段をさらに具備し、前記可変位相手段は、前記信号レベル測定手段で測定された前記減算手段の出力の信号レベルが所定の信号レベルとなるように前記複製された回り込み信号の位相を調整するものである。

【 0 0 1 3 】

また、請求項 6 に係る中継装置は、請求項 1 または 4 に記載の中継装置において、前記中継放送手段から出力された前記放送信号を受信して復調する受信復調

手段と、前記受信復調手段で復調した前記放送信号の誤り率を測定する誤り率測定手段とをさらに具備し、前記可変減衰手段は、前記誤り率測定手段で測定された前記放送信号の誤り率が所定値以下となるように前記複製された回り込み信号の信号レベルを調整するものである。

【 0 0 1 4 】

さらに、請求項 7 に係る中継装置は、請求項 2、3 または 5 に記載の中継装置において、前記中継放送手段から出力された前記放送信号を受信して復調する受信復調手段と、前記受信復調手段で復調した前記放送信号の誤り率を測定する誤り率測定手段とをさらに具備し、前記可変位相手段は、前記誤り率測定手段で測定された前記放送信号の誤り率が所定値以下となるように前記複製された回り込み信号の位相を調整するものである。

【 0 0 1 5 】

本発明の請求項 1、4、6 に係る中継装置では、減算手段の出力を入力して放送信号を出力する中継放送手段の入力または出力の何れか一方に基づいて、信号処理手段により複製された回り込み信号を生成し、減算手段により受信アンテナを介して受信した希望波に回り込み波を含んだ受信入力信号から信号処理手段で生成された複製された回り込み信号を減ずるが、このとき、可変減衰手段により、信号処理手段で生成された複製された回り込み信号の振幅誤差を補正するように、該複製された回り込み信号の信号レベルを変化させて調整している。

【 0 0 1 6 】

ここで、振幅誤差は、信号処理手段の信号処理に先立って行われるアナログ→デジタル変換の際に生じる量子化誤差等に起因する誤差である。このように、可変減衰手段により、複製された回り込み信号の振幅誤差を補正するように該複製された回り込み信号の信号レベルを変化させて調整しているので、受信入力信号に含まれる回り込み波を確実に除去することができ、良好な伝送品質を維持することができる。

【 0 0 1 7 】

また、請求項 2、3、5、7 に係る中継装置では、減算手段の出力を入力して放送信号を出力する中継放送手段の入力または出力の何れか一方に基づいて、信

号処理手段により複製された回り込み信号を生成し、次に、減算手段により受信アンテナを介して受信した希望波に回り込み波を含んだ受信入力信号から信号処理手段で生成された複製された回り込み信号を減ずるが、このとき、可変位相手段により、信号処理手段で生成された複製された回り込み信号の位相誤差を補正するように、該複製された回り込み信号の位相を変化させて調整している。

【 0 0 1 8 】

また、特に、請求項 3 に係る中継装置では、局部発振手段により局部発振周波数信号を生成し、分配手段により該局部発振周波数信号を分配し、第 1 の周波数変換手段により、中継放送手段の入力または出力の何れか一方から取り出された無線周波数信号を分配手段で分配された一方の局部発振周波数信号で中間周波数信号に周波数変換し、第 2 の周波数変換手段により、信号処理手段で生成された複製された回り込み信号を分配手段で分配された他方の局部発振周波数信号で無線周波数信号に周波数変換し、可変位相手段を、分配手段の何れか一方の出力側または両方の出力側に接続した構成とするのが望ましい。

【 0 0 1 9 】

ここで、位相誤差は、信号処理手段における信号処理による遅延等に起因する誤差である。このように、可変位相手段により、複製された回り込み信号の位相誤差を補正するように該複製された回り込み信号の位相を変化させて調整しているので、受信入力信号に含まれる回り込み波を確実に除去することができ、良好な伝送品質を維持することができる。

【 0 0 2 0 】

また、特に、請求項 4 に係る中継装置では、信号レベル測定手段により減算手段の出力の信号レベルを測定し、可変減衰手段は、該信号レベル測定手段で測定された減算手段の出力の信号レベルが所定の信号レベルとなるように複製された回り込み信号の信号レベルを調整するのが望ましい。

【 0 0 2 1 】

ここで、信号レベル測定手段で測定する信号レベルは、例えば、減算手段から出力される信号の電力レベルであり、より具体的には信号の周波数分布、即ち、スペクトラム波形によって目視される。或いは、受信電界強度表示 (Received S

ignal Strength Indicator ; R S S I) で表示される信号の電界強度によって目視することも可能である。このように、可変減衰手段により、信号レベル測定手段で測定された減算手段の出力の信号レベルが所定の信号レベルとなるように、複製された回り込み信号の信号レベルを調節しているので、受信入力信号に含まれる回り込み波を確実に除去することができ、良好な伝送品質を維持することができる。

【 0 0 2 2 】

また、特に、請求項 5 に係る中継装置では、信号レベル測定手段により減算手段の出力の信号レベルを測定し、可変位相手段は、該信号レベル測定手段で測定された減算手段の出力の信号レベルが所定の信号レベルとなるように複製された回り込み信号の位相を調整するのが望ましい。

【 0 0 2 3 】

このように、可変位相手段により、（スペクトラム波形や R S S I を参照しながら）信号レベル測定手段で測定された減算手段の出力の信号レベルが所定の信号レベルとなるように複製された回り込み信号の位相を調節しているので、受信入力信号に含まれる回り込み波を確実に除去することができ、良好な伝送品質を維持することができる。

【 0 0 2 4 】

また、特に、請求項 6 に係る中継装置では、中継放送手段から出力された放送信号を受信復調手段により受信して復調し、誤り率測定手段により受信復調手段で復調した放送信号の誤り率を測定し、可変減衰手段は、該誤り率測定手段で測定された放送信号の誤り率が所定値以下となるように複製された回り込み信号の信号レベルを調整するのが望ましい。

【 0 0 2 5 】

このように、誤り率測定手段により測定された放送信号の誤り率に基づいて、可変減衰手段により該誤り率が所定値以下（より具体的には、誤り率をビットエラーレートで測定する場合には、ビットエラーレートが 10^{-6} 以下）となるように、複製された回り込み信号の信号レベルを調節しているので、受信入力信号に含まれる回り込み波を確実に除去することができ、良好な伝送品質を維持するこ

とができる。

【0026】

また、特に、請求項7に係る中継装置では、中継放送手段から出力された放送信号を受信復調手段により受信して復調し、誤り率測定手段により受信復調手段で復調した放送信号の誤り率を測定し、可変位相手段は、該誤り率測定手段で測定された放送信号の誤り率が所定値以下となるように複製された回り込み信号の位相を調整するのが望ましい。

【0027】

このように、誤り率測定手段により測定された放送信号の誤り率に基づいて、可変位相手段により該誤り率が所定値以下（より具体的には、誤り率をビットエラーレートで測定する場合には、ビットエラーレートが 10^{-6} 以下）となるように、複製された回り込み信号の位相を調節しているので、受信入力信号に含まれる回り込み波を確実に除去することができ、良好な伝送品質を維持することができる。

【0028】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の中継装置の実施の形態について、〔第1の実施形態〕、〔第2の実施形態〕の順に図面を参照して詳細に説明する。

【0029】

〔第1の実施形態〕

図1は、本発明の第1の実施形態に係る中継装置の構成図である。同図において、本実施形態の中継装置は、受信アンテナ1および送信アンテナ5間での信号の回り込みをキャンセルする機能を備えるものであり、受信アンテナ1を介して受信した希望波20に回り込み波40を含んだ受信入力信号50から複製された回り込み信号を減算して送信アンテナ5からの回り込み波40をキャンセルする回り込みキャンセラ2と、回り込みキャンセラ2の出力55を分配する分配器3と、回り込みキャンセラ2の出力55を入力して放送信号を出力する中継放送機4とを備えた構成である。ここで、回り込みキャンセラ2は、アップミキサ201、デジタル信号処理部202、バンドパスフィルタ203、ダウンミキサ20

4、分配器 2 0 5、局部発振器 2 0 6、減算器 2 0 7、可変位相器 2 0 8 および可変減衰器 2 0 9 を備えて構成されている。

【 0 0 3 0 】

分配器 3 は、回り込みキャンセラ 2 から出力された信号を、中継放送機 4 に入力される信号と回り込みキャンセラ 2 に入力される参照信号 6 0 とに分配するものである。

また、中継放送機 4 は、特許請求の範囲における中継放送手段に該当し、回り込みキャンセラ 2 から出力され、分配器 3 を介して入力される信号を増幅して出力するものであり、電力増幅器などを含んで構成されている。

【 0 0 3 1 】

次に、回り込みキャンセラ 2 の構成について説明する。

減算器 2 0 7 は、特許請求の範囲における減算手段に該当し、（＋）入力端子には受信アンテナ 1 を介して受信した希望波 2 0 に送信アンテナ 5 からの回り込み波 4 0 を含んだ受信入力信号 5 0 が入力され、（－）入力端子には分配器 3 で分配された参照信号 6 0 に基づいてデジタル信号処理部 2 0 2 で生成された複製された回り込み信号が入力されている。したがって、減算器 2 0 7 から出力される信号 5 5 は、受信入力信号 5 0 から複製された回り込み信号が減算された信号 5 5 となる。

【 0 0 3 2 】

また、局部発振器 2 0 6 は、特許請求の範囲における局部発振手段に該当し、局部発振周波数信号を生成するものである。

また、分配器 2 0 5 は、特許請求の範囲における分配手段に該当し、局部発振器 2 0 6 で生成された局部発振周波数信号を分配するものである。

また、ダウンミキサ 2 0 4 は、特許請求の範囲における第 1 の周波数変換手段に該当し、分配器 3 で分配された参照信号 6 0 を局部発振器 2 0 6 で生成されて分配器 2 0 5 で分配された一方の局部発振周波数信号と混合して、中間周波数信号に周波数変換するものである。

また、バンドパスフィルタ 2 0 3 は、ダウンミキサ 2 0 4 による周波数変換によって生じる不要な周波数成分を所定の帯域幅で帯域制限して除去するものであ

る。

また、デジタル信号処理部 2 0 2 は、特許請求の範囲における信号処理手段に該当し、分配器 3 で分配されてダウンミキサ 2 0 4 で周波数変換された参照信号 6 0 に基づいて、複製された回り込み信号を生成するものである。なお、複製された回り込み信号の生成についての詳細は特開平 1 1 - 3 5 5 1 6 0 号公報を参照されたい。

【 0 0 3 3 】

また、アップミキサ 2 0 1 は、特許請求の範囲における第 2 の周波数変換手段に該当し、デジタル信号処理部 2 0 2 で生成された複製された回り込み信号を、局部発振器 2 0 6 で生成されて分配器 2 0 5 で分配された他方の局部発振周波数信号と混合して、無線周波数信号に周波数変換するものである。

また、可変減衰器 2 0 9 は、特許請求の範囲における可変減衰手段に該当し、デジタル信号処理部 2 0 2 で生成された複製された回り込み信号の信号レベルを第 1 制御信号 C L 1 により変化させるものであり、例えば、ピンダイオードなどで実現される。ピンダイオードによる可変減衰器 2 0 9 では、ピンダイオードの順方向に信号を加え、ピンダイオードに印可する制御電圧（第 1 制御信号 C L 1）を変化させることにより、ピンダイオードの出力レベルを制御することができる。

さらに、可変位相器 2 0 8 は、特許請求の範囲における可変位相手段に該当し、局部発振器 2 0 6 で生成された局部発振周波数信号の位相を第 2 制御信号 C L 2 によって変化させることにより、デジタル信号処理部 2 0 2 で生成された複製された回り込み信号の位相を変化させるものである。

【 0 0 3 4 】

次に、以上の構成要素を備えた中継装置において、受信アンテナ 1 および送信アンテナ 5 間での信号の回り込みをキャンセルする動作について、図 1、図 2 および図 3 を参照して説明する。図 2 は、減算器 2 0 7 の出力信号 5 5 のスペクトラム波形を示す説明図である。また、図 3 は、受信アンテナ 1 で受信する希望波 2 0 のスペクトラム波形を示す説明図である。

【 0 0 3 5 】

まず、受信アンテナ 1 を介して受信した希望波 2 0 に回り込み波 4 0 を含んだ受信入力信号 5 0 が減算器 2 0 7 の (+) 入力端子に入力される。次に、減算器 2 0 7 の出力 5 5 を分配器 3 により分配して取り出した参照信号 6 0 をダウンミキサ 2 0 4 に入力する。ダウンミキサ 2 0 4 において、参照信号 6 0 は、局部発振器 2 0 6 で生成されて分配器 2 0 5 で分配された一方の局部発振周波数信号と混合されて中間周波数信号に周波数変換される。そして、ダウンミキサ 2 0 4 の出力は、バンドパスフィルタ 2 0 3 によって不要な周波数成分を除去されて、デジタル信号処理部 2 0 2 に入力される。デジタル信号処理部 2 0 2 では、入力されたバンドパスフィルタ 2 0 3 の出力に基づいて、複製された回り込み信号を生成する。そして、デジタル信号処理部 2 0 2 で生成された該複製された回り込み信号はアップミキサ 2 0 1 に入力される。アップミキサ 2 0 1 において、デジタル信号処理部 2 0 2 からの複製された回り込み信号は、局部発振器 2 0 6 で生成されて分配器 2 0 5 で分配された他方の局部発振周波数信号と混合されて無線周波数信号に周波数変換される。

【 0 0 3 6 】

そして、分配器 2 0 5 とアップミキサ 2 0 1 との間に配置された可変位相器 2 0 8 は、アップミキサ 2 0 1 に入力される局部発振周波数信号の位相を変化させる。ここで、可変位相器 2 0 8 の制御動作をより具体的に説明する。操作者は、図示しない出力部に表示される減算器 2 0 7 の出力信号 5 5 のスペクトラム波形の形状（図 2 参照）を目視して、該減算器 2 0 7 の出力信号 5 5 のスペクトラム波形の形状を希望波 2 0 のスペクトラム波形の形状（図 3 参照）に近づけるように、第 2 制御信号 CL 2 を介して可変位相器 2 0 8 を手動で制御し、アップミキサ 2 0 1 に供給される局部発振器 2 0 6 からの局部発振周波数信号の位相を変化させ、その結果、デジタル信号処理部 2 0 2 で生成された複製された回り込み信号の位相と受信入力信号 5 0 に含まれる回り込み波 4 0 の位相とが逆相となるように変化させる。

【 0 0 3 7 】

次に、アップミキサ 2 0 1 で周波数変換された複製された回り込み信号は、可変減衰器 2 0 9 に入力される。ここで、可変減衰器 2 0 9 の制御についてより具

体的に説明する。まず、操作者は、図示しない出力部に表示される減算器 2 0 7 の出力信号 5 5 のスペクトラム波形の形状（図 2 参照）を目視して、この減算器 2 0 7 の出力信号 5 5 のスペクトラム波形の形状を希望波 2 0 のスペクトラム波形の形状（図 3 参照）に近づけるように、第 1 制御信号 C L 1 を介して可変減衰器 2 0 9 を手動で制御し、アップミキサ 2 0 1 の出力の信号レベルを変化させる。

【 0 0 3 8 】

そして、可変減衰器 2 0 9 の出力を減算器 2 0 7 の（－）入力端子に入力する。減算器 2 0 7 においては、（＋）入力端子に入力された受信入力信号 5 0 から、（－）入力端子に入力されたデジタル信号処理部 2 0 2 で生成された複製された回り込み信号、即ち、可変位相器 2 0 8 および可変減衰器 2 0 9 によって調整された信号が減算される。これにより、受信入力信号 5 0 に含まれている回り込み波が確実にキャンセルされた信号 5 5 が出力されることになる。

【 0 0 3 9 】

以上説明したように、本実施形態の中継装置では、図示しない出力部に表示される減算器 2 0 7 の出力信号のスペクトラム波形の形状を目視して、該スペクトラム波形の形状を希望波のスペクトラム波形に近づけるように、第 2 制御信号 C L 2 を介して可変位相器 2 0 8 を手動で制御して、局部発信器 2 0 6 で生成された局部発振周波数信号の位相を変化させることにより、デジタル信号処理部 2 0 2 で生成された複製された回り込み信号の位相を変化させている。また、図示しない出力部に表示される減算器 2 0 7 の出力信号 5 5 のスペクトラム波形の形状を目視して、該スペクトラム波形の形状を希望波 2 0 のスペクトラム波形の形状に近づけるように、第 1 制御信号 C L 1 を介して可変減衰器 2 0 9 を手動で制御して、デジタル信号処理部 2 0 2 で生成された複製された回り込み信号の信号レベルを変化させている。これらにより、デジタル信号処理部 2 0 2 における量子化誤差、信号処理の遅延またはその他の要因によって生じる複製された回り込み信号の位相誤差および振幅誤差を補正し、送信アンテナ 5 および受信アンテナ 1 間での信号の回り込みを確実にキャンセルすることができ、良好な伝送品質を維持することができる。

【 0 0 4 0 】

また、第 1 の実施形態では、図 1 に示すように、減算器 2 0 7 の出力 5 5 を分配器 3 により分配し、該分配器 3 によって取り出された参照信号 6 0 をダウンミキサ 2 0 4 に入力しているが、図 4 に示すように、減算器 2 0 7 の出力を中継放送機 4 に入力し、該中継放送機 4 の出力から方向性結合器 6 により参照信号 6 1 を分岐してダウンミキサ 2 0 4 に入力するようにしてもよい。また、図 4 において、図 1 と同一の参照符号が付された構成要素はその機能も同等である。

【 0 0 4 1 】

なお、以上説明した第 1 の実施形態において、可変位相器 2 0 8 は、図 1 において分配器 2 0 5 とアップミキサ 2 0 1 との間に配置されているが、分配器 2 0 5 とダウンミキサ 2 0 4 との間に配置されてもよく、また、分配器 2 0 5 とアップミキサ 2 0 1 との間および分配器 2 0 5 とダウンミキサ 2 0 4 との間の両方の位置に可変位相器 2 0 8 を配置してもよい。そして、局部発振器 2 0 6 からアップミキサに供給される局部発振周波数信号の位相、或いは、局部発振器 2 0 6 からダウンミキサ 6 0 5 に供給される局部発振周波数信号の位相の何れか一方または両方を、可変位相器 2 0 8 により可変するようにしてもよい。

【 0 0 4 2 】

〔第 2 の実施形態〕

図 5 は、本発明の第 2 の実施形態に係る中継装置の構成図である。同図において、本実施形態は、第 1 の実施形態で説明した中継装置の構成（図 1 参照）に、放送波 3 0 の B E R（Bit Error Rate；ビットエラーレート）を測定するための B E R 測定装置 7 を追加した構成である。ここで、B E R 測定装置 7 は、受信部 7 0 1、B E R 測定部 7 0 2 および出力部 7 0 3 を備えて構成されている。

【 0 0 4 3 】

次に、図 5 に示す B E R 測定装置 7 について説明する。なお、同図において、図 1 と重複する構成要素については、その機能も同等であるため、同一符号を付して説明を省略する。

受信部 7 0 1 は、特許請求の範囲における受信復調手段に該当し、受信アンテナを介して放送波 3 0 を受信して復調するものである。

また、BER測定部702は、特許請求の範囲における誤り率測定手段に該当し、受信部で受信して復調した放送信号のBERを測定するものである。

さらに、出力部703は、BER測定部で測定したBERを表示するものである。

【0044】

以上の構成要素を備えた中継装置において、本実施形態の受信アンテナ1および送信アンテナ5間での信号の回り込みをキャンセルする動作について、図5を参照して説明する。

本実施形態は、第1の実施形態の中継装置の構成にBER測定装置7を付属し、該BER測定装置7の出力部703により表示される放送信号のBERに基づいて、第1制御信号CL1を介して手動で可変減衰器209を制御し、また、第2制御信号CL2を介して手動で可変位相器208を制御するものである。

なお、BER測定装置7では、まず、受信アンテナを介して放送波30を受信部701で受信して復調し、該復調された放送信号をBER測定部702に入力し、放送信号のBERを測定する。そして、測定された放送信号のBERを出力部703に表示する。

【0045】

より具体的には、まず、操作者は、BER測定装置7の出力部703に表示される放送信号のBERに基づいて、該放送信号のBERが所定値以下になるように（例えば、一般に通信回線のエラーレートとして規定されている 10^{-6} 以下となるように）、第2制御信号CL2を介して可変位相器208を手動で制御し、デジタル信号処理部202で生成された複製された回り込み信号の位相誤差を補正するために、アップミキサ201に供給される局部発信器206からの局部発振周波数信号の位相を変化させることにより、複製された回り込み信号の位相を変化させて調整する。同様にして、出力部703に表示される放送信号のBERが所定値以下となるように、第1制御信号CL1を介して可変減衰器209を手動で制御し、デジタル信号処理部202で生成された複製された回り込み信号の振幅誤差を補正するために、アップミキサ201の出力の信号レベルを変化させて調整する。

【 0 0 4 6 】

以上説明したように、本実施形態の中継装置では、BER測定装置7により得られた放送信号のBERに基づいて、第1制御信号CL1を介して可変減衰器209を手動で制御して、デジタル信号処理部202から出力される複製された回り込み信号の信号レベルを変化させ、また同様に、BER測定装置7により得られた放送信号のBERに基づいて、第2制御信号CL2を介して可変位相器208を手動で制御して、デジタル信号処理部202から出力される複製された回り込み信号の位相を変化させることにより、デジタル信号処理部202における量子化誤差、信号処理の遅延、或いはその他の要因によって生じる振幅誤差および位相誤差を補正し、送信アンテナ5および受信アンテナ1間での信号の回り込みを確実にキャンセルすることができ、良好な伝送品質を維持することができる。

【 0 0 4 7 】

また、第1の実施形態で説明した図示しない出力部に表示される参照信号60のスペクトラム波形に基づく制御と、BER測定装置7による放送信号のBERに基づく制御とを併用してもよい。また、第1の実施形態と同様に、本実施形態も減算器207の出力55を分配器3により分配し、該分配器3によって取り出された参照信号60をダウンミキサ204に入力する代わりに、図4に示すように減算器207の出力を中継放送機4に入力し、該中継放送機4の出力から方向性結合器6により参照信号61を分岐してダウンミキサ204に入力するようにしてもよい。

【 0 0 4 8 】

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、可変減衰器の制御方法および可変位相器の制御方法について、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

【 0 0 4 9 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の中継装置によれば、減算手段の出力を入力して放送信号を出力する中継放送手段の入力または出力の何れか一方に基づいて、信号処理手段により複製された回り込み信号を生成し、減算手段により受信アンテ

ナを介して受信した希望波に回り込み波を含んだ受信入力信号から信号処理手段で生成された複製された回り込み信号を減ずるが、このとき、可変減衰手段により、信号処理手段で生成された複製された回り込み信号の振幅誤差を補正するように該複製された回り込み信号の信号レベルを変化させて調整しているので、受信入力信号に含まれる回り込み波を確実に除去することができ、良好な伝送品質を維持することができる。

【 0 0 5 0 】

また、本発明の中継装置によれば、減算手段の出力を入力して放送信号を出力する中継放送手段の入力または出力の何れか一方に基づいて、信号処理手段により複製された回り込み信号を生成し、次に、減算手段により受信アンテナを介して受信した希望波に回り込み波を含んだ受信入力信号から信号処理手段で生成された複製された回り込み信号を減ずるが、このとき、可変位相手段により、信号処理手段で生成された複製された回り込み信号の位相誤差を補正するように、該複製された回り込み信号の位相を変化させて調整しているので、受信入力信号に含まれる回り込み波を確実に除去することができ、良好な伝送品質を維持することができる。

【 0 0 5 1 】

また、本発明の中継装置によれば、信号レベル測定手段で測定された減算手段の出力の信号レベルを所定の信号レベルとなるように可変減衰手段または可変位相手段により複製された回り込み信号の信号レベルまたは位相を調節しているので、受信入力信号に含まれる回り込み波を確実に除去することができ、良好な伝送品質を維持することができる。

【 0 0 5 2 】

さらに、本発明の中継装置によれば、誤り率測定手段により測定された放送信号の誤り率に基づいて、可変減衰手段または可変位相手段により該誤り率が所定値以下となるように複製された回り込み信号の信号レベルまたは位相を調節しているので、受信入力信号に含まれる回り込み波を確実に除去することができ、良好な伝送品質を維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施形態に係る中継装置を示す構成図である

【図 2】

減算器の出力信号のスペクトラム波形を示す説明図である。

【図 3】

受信アンテナで受信する希望波のスペクトラム波形を示す説明図である。

【図 4】

第 1 の実施形態の中継装置の変形例を示す構成図である。

【図 5】

本発明の第 2 の実施形態に係る中継装置を示す構成図である。

【図 6】

従来の中継装置を示す構成図である。

【符号の説明】

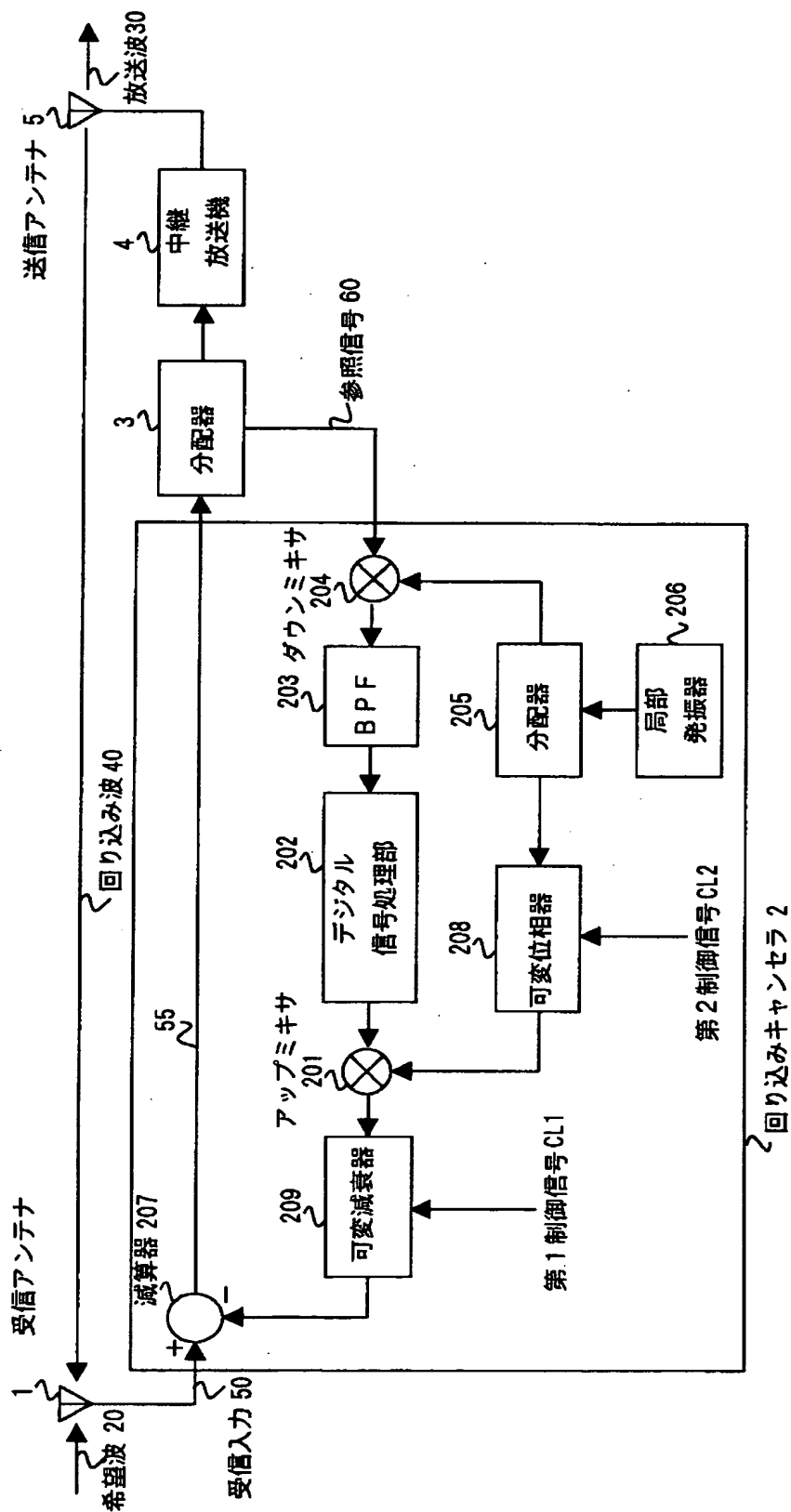
- 1 受信アンテナ
- 2 回り込みキャンセラ
- 3 分配器
- 4 中継放送機
- 5 送信アンテナ
- 6 方向性結合器
- 7 B E R 測定装置
- 2 0 希望波
- 3 0 放送波
- 5 0 受信入力
- 6 0 参照信号
- 7 0 参照信号
- 8 0 放送波
- 1 0 0 受信アンテナ
- 2 0 1 アップミキサ
- 2 0 2 デジタル信号処理部

- 2 0 3 バンドパスフィルタ
- 2 0 4 ダウンミキサ
- 2 0 5 分配器
- 2 0 6 局部発振器
- 2 0 7 減算器
- 2 0 8 可変位相器
- 2 0 9 可変減衰器
- 3 0 0 分配器
- 4 0 0 中継放送機
- 5 0 0 送信アンテナ
- 7 0 1 受信部
- 7 0 2 B E R 測定部
- 7 0 3 出力部
- 9 0 0 回り込みキャンセラ

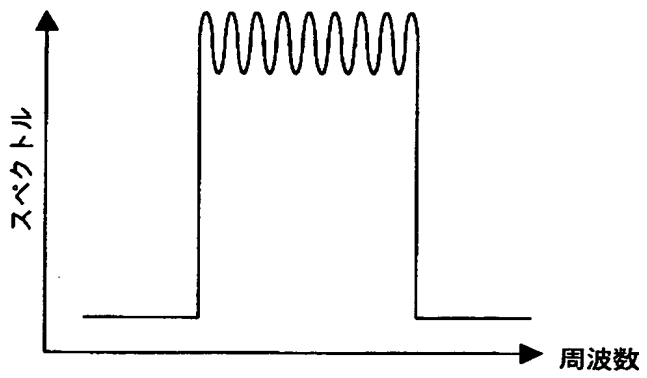
特 2 0 0 1 - 0 6 2 2 2 8

【書類名】 図面

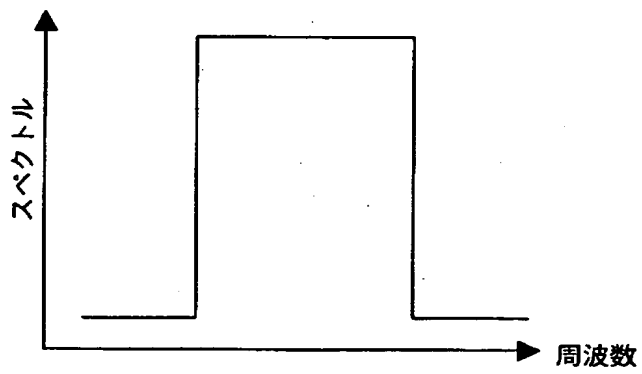
【図 1】



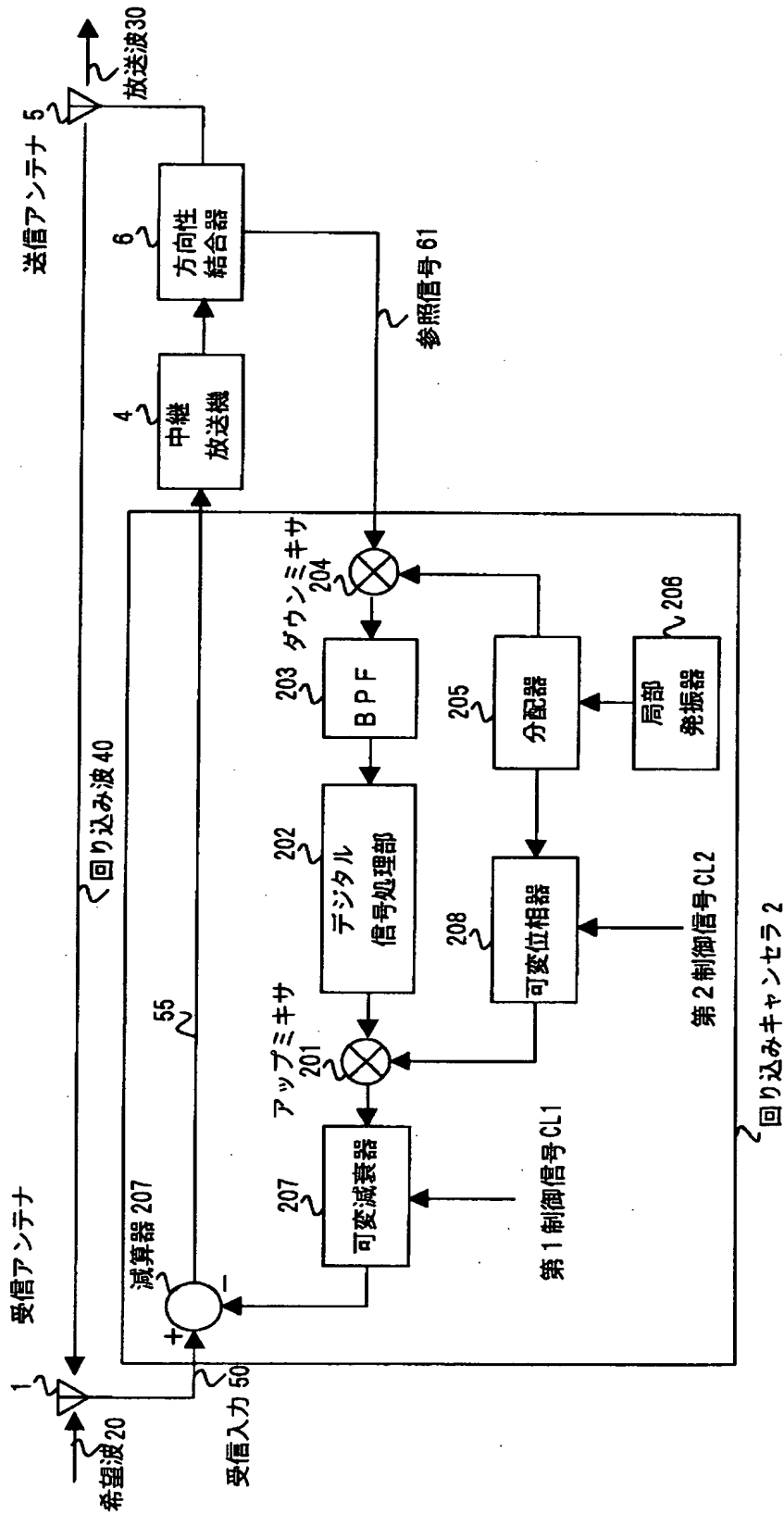
【図 2】



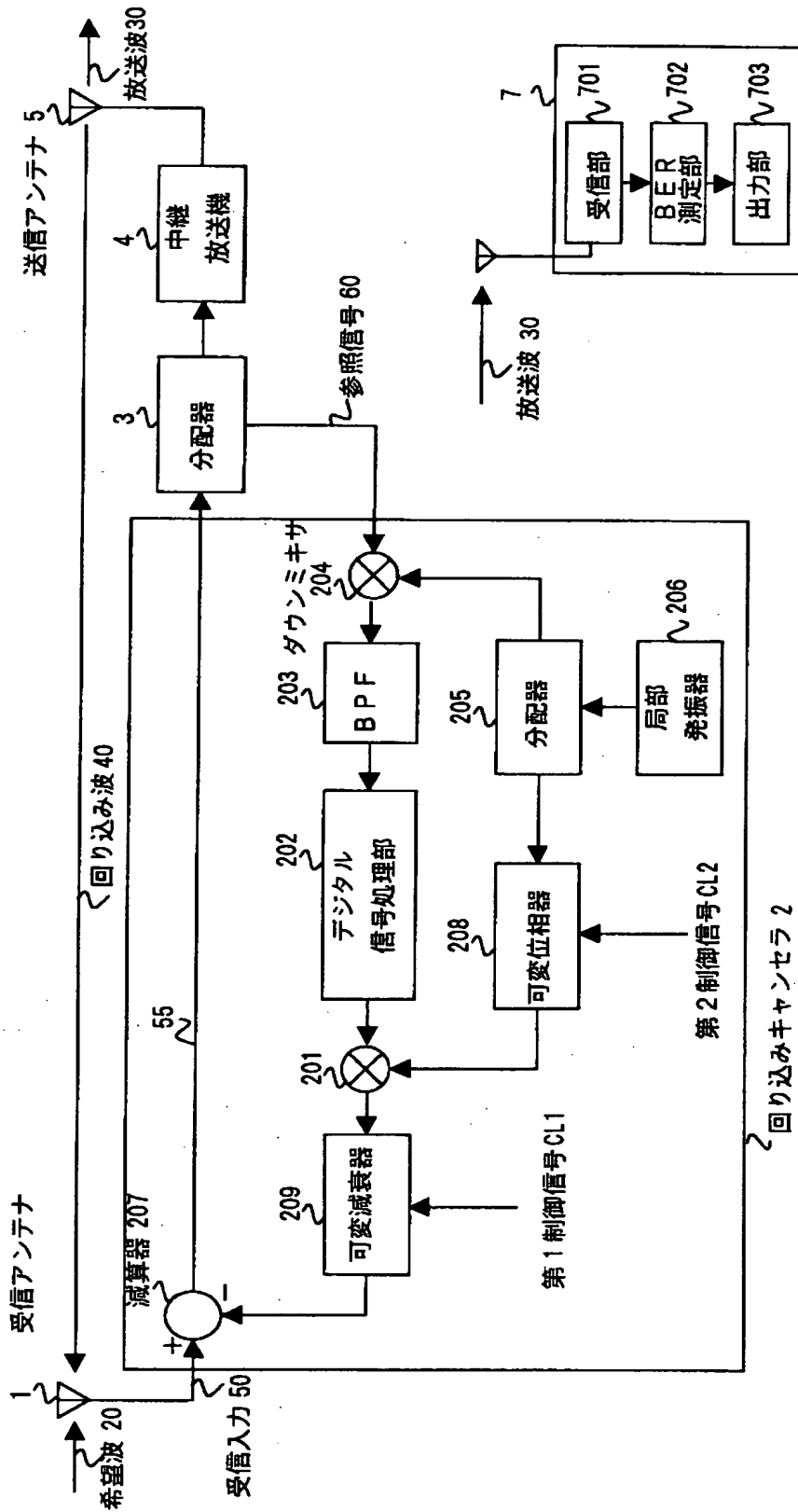
【図 3】



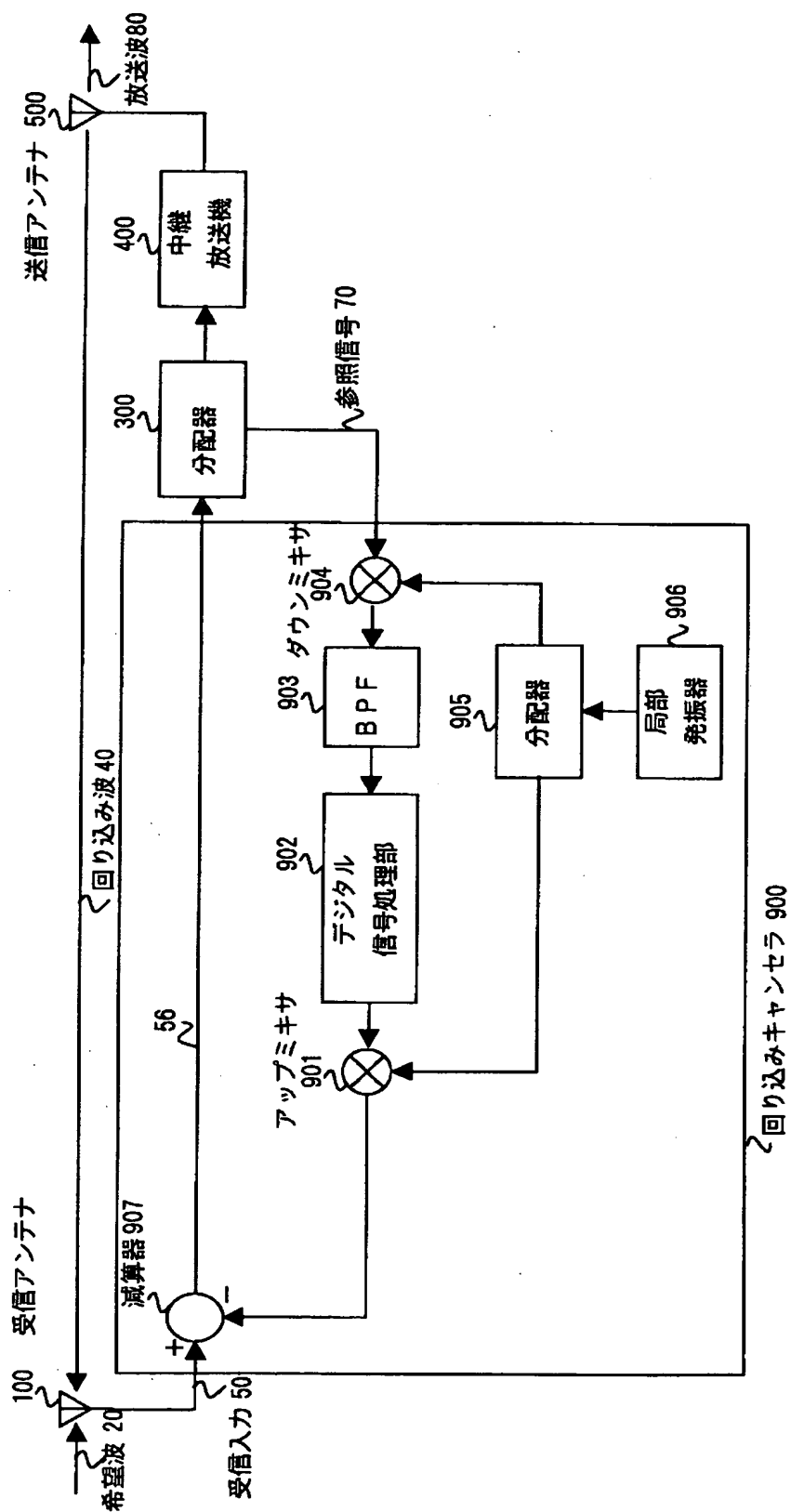
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 受信入力信号に含まれる回り込み波を確実に除去することができ、良好な伝送品質を維持することができる中継装置を提供することを目的する。

【解決手段】 減算器 2 0 7 の出力信号のスペクトラム波形の形状を目視して、該スペクトラム波形の形状を希望波のスペクトラム波形に近づけるように、第 2 制御信号 C L 2 を介して可変位相器 2 0 8 を制御して、局部発信器 2 0 6 で生成された局部発振周波数信号の位相を変化させることにより、複製された回り込み信号の位相を変化させる。また、減算器 2 0 7 の出力信号 5 5 のスペクトラム波形の形状を目視して、該スペクトラム波形の形状を希望波 2 0 のスペクトラム波形の形状に近づけるように、第 1 制御信号 C L 1 を介して可変減衰器 2 0 9 を制御して、複製された回り込み信号の信号レベルを変化させる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社